

**Recherches sur les
Eucalyptus
dans le Nord de la Côte d'Ivoire**

Dominique Louppe
CIRAD-Forêt

Huitième réunion informelle

Bobo-Dioulasso

27 au 29 mai 1998

Résumé

Introduction

Dans le Nord de la Côte d'Ivoire, les recherches sur les *Eucalyptus* n'ont commencé que tardivement. Ainsi, les premiers essais de comportement d'espèces ont-ils été installés dans la forêt du Mont Korhogo en 1966 à partir de plants éduqués en pépinière à Bouaké, à 250 km plus au sud. Ces essais ont été détruits par les feux dès la première saison sèche. L'année suivante, trois nouvelles expérimentations ont été installées dans le chantier de reboisement de Natiokobadara près de Korhogo. Celles-ci ont pu être suivies jusqu'à l'âge de 13 ans avant qu'elles ne disparaissent sous l'effet des feux.

Il a fallu attendre 1988 pour que la recherche forestière s'installe à Korhogo et mette en oeuvre des programmes de recherche sur les plantations, les forêts naturelles et l'agroforesterie. Les recherches sur les *Eucalyptus* entrent dans le cadre du programme de "Sylviculture intensive" dont l'objectif premier était la satisfaction à court terme des besoins en bois de service et d'énergie. Les recherches ont ainsi été principalement axées sur la sélection d'espèces, la sélection des provenances et la sylviculture. Quelques travaux récents font état des besoins nutritionnels des arbres et de leurs effets sur la qualité des sols.

Premiers essais Eucalyptus (1967)

Essais 1 et 2 : comparaisons d'espèces

L'essai 1 de Natiokobadara (8 km au nord-est de Korhogo) comparait 11 espèces d'*Eucalyptus*. A 13 ans seuls *Eucalyptus camaldulensis*, *E. tereticornis* "de Mysore", et *E. citriodora* avaient un taux de survie supérieur à 80% et une circonférence moyenne de plus de 50 cm. *Eucalyptus tereticornis* "12 ABL", bien que présentant une bonne survie montrait une faible croissance. La troisième provenance de *E. tereticornis* a eu une mortalité importante (40%) après 10 ans. Les autres espèces (*Eucalyptus cloeziana*, *E. maculata*, *E. maideni*, *E. mesophylla*, *E. miniata* et *E. paniculata*) se sont avérées inadaptées.

Le second essai comparait les 3 meilleures espèces de l'essai 1. Il a donné des résultats intéressants sur les productions potentielles des *Eucalyptus* en Nord Côte d'Ivoire. A 13 ans, l'accroissement annuel moyen (toutes espèces confondues) était de $7 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ an}^{-1}$ de bois fort¹ sur écorce. La croissance a augmenté avec l'âge. *Eucalyptus citriodora*, espèce la plus productive de cet essai avec $8,5 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ an}^{-1}$, a ainsi produit $6 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ an}^{-1}$ entre 0 et 9 ans et $10 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ an}^{-1}$ entre 9 et 13 ans. Si cette tendance se vérifie, il faudra réviser les règles d'exploitation que l'on utilise

¹ Tronc et branches de plus de 7 cm de diamètre (21 cm de circonférence)

empiriquement pour les *Eucalyptus* en savanes et couper plus tardivement que ce que l'on conseille actuellement (abattage vers 5-6 ans).

Essai 3 : travail du sol

Cet essai a montré que la création à la houe (daba) de billons parallèles aux courbes de niveau et distants d'environ 3 mètres permettait un meilleur démarrage des plantations en assurant une meilleure économie de l'eau.

Nous devons toutefois rester prudents vis à vis des résultats de ces trois essais et ne pas tirer de conclusions trop hâtives. Il faut considérer les comparaisons entre espèces comme toutes relatives. En effet, les seules origines de graines dont nous soyons sûrs sont celles des *E. tereticornis* "de Mysore", et "12 ABL". Pour les autres, il est possible, voire probable, que ce ne sont pas les meilleures provenances qui ont été testées. Une espèce rejetée dans ces essais pourrait très bien être très performante avec une bonne provenance.

Recherches sur les *Eucalyptus* à compter de 1988

La station de recherches forestières de Korhogo

La station Kamonon Diabaté de Lataha (20 km au nord-est de Korhogo) a été créée en 1988. Elle possède du personnel de recherche permanent qui lui permet d'assurer sans interruption des travaux de recherche aussi bien en station qu'en milieu paysan.

Nous n'aborderons ici, pour les *Eucalyptus*, que les recherches menées en station.

Climat

Le climat est de type soudano-guinéen avec des précipitations moyennes de 1.343 mm montrant une grande variabilité inter-annuelle (820 mm en 1990 et 1.500 mm en 1991). L'année est divisée en une saison des pluies de mai à septembre (les précipitations ne dépassant l'évapotranspiration potentielle que pendant 4 mois) et une saison sèche de octobre à avril pendant une partie de laquelle souffle l'harmattan. La température annuelle moyenne est de 26,5°C.

Pédologie

La station est dominée par un dôme granitique affleurant entouré par des sols gravillonnaires superficiels. En s'éloignant, on passe par des sols gravillonnaires profonds à texture argilo-limono-sableuse pour parvenir, en bas de pente, à des limons sableux. Dans l'ensemble ces sols² sont légèrement acides (pH de 5,4 à 6), pauvres en matière et azote organiques et fortement désaturés (taux de saturation compris

² Les analyses pédologiques ont été réalisées en 1988 par le laboratoire de l'IRFA à Abidjan

entre 21 et 54%), pauvres en calcium, magnésium, potassium et phosphore. Les teneurs en bore sont comprises entre 0,25 et 0,55 ppm et l'on admet généralement qu'il y a risque de carence en dessous de 0,6 ppm. (Le bore est souvent "bloqué" par une sécheresse marquée). Les humidités à pF 2,5 et 4,2 sont faibles indiquant une capacité de rétention de 1,7 à 3,4%.

Végétation

Avant de devenir une station de recherche, la majeure partie des sols a fait l'objet de cultures agricoles ininterrompue pendant de nombreuses années. Pour cette raison la végétation, modelée par l'homme, était constituée d'un parc à Karités et Nérés.

Essais de comportement d'espèces

Deux essais ont été installés, l'un en 1988, l'autre en 1989. Au total, ils comparent le comportement de dix espèces dont certaines représentées par plusieurs provenances.

Essai 88-11 : Arboretum *Eucalyptus* divers

Cet essai, planté le 15 juillet 1988, a reçu un apport d'engrais NPK 10.18.18 à raison de 100 g par plant. Une parcelle compte 99 plants à la densité de 952 ha⁻¹. Une éclaircie, effectuée en août 1994, a enlevé un arbre sur trois. À cette date le taux de survie dépassait 90%³ sauf pour *Eucalyptus citriodora* (89%) et la surface terrière était supérieure à 10,5 m²ha⁻¹ sauf pour *Eucalyptus tereticornis* qui n'avait que 9,4 m²ha⁻¹.

Tableau : Résultats à 7,5 ans : peuplement sur pied

Code	Espèces	Provenances	Densité (n/ha)	Cg (cm)	G (m ² /ha)
87/7527 N	<i>E. camaldulensis</i>	Gilbert River <i>ex situ</i> - Bandia - Sénégal	654	49,5	12,74
	<i>E. camaldulensis</i>	Bazoulé - Burkina Faso	548	46,0	9,23
80/2827 N	<i>E. citriodora</i>	Loudima - Congo	577	46,8	10,75
213/86-CI	<i>E. platyphylla</i>	IDEFOR-DFO - Cocody - Côte d'Ivoire	615	47,1	10,87
77/2133 N	<i>E. tereticornis</i> PF1	Loandjili - Congo	606	47,7	10,97
82/3698 N	<i>E. tereticornis</i>	Mitchell River - QLD - Australie	558	45,6	9,22
87/7526 N	<i>E. tereticornis</i>	Shiptons Flat - QLD - Australie	539	46,2	9,15
76/2024 N	<i>E. tereticornis</i> 12ABL	Loudima - Congo	625	44,1	9,67

Eucalyptus camaldulensis semble être l'espèce la plus résistante aux conditions

³ Toutefois, nous noterons que toutes les parcelles, à l'exception de celles de *E. camaldulensis*, ont fait l'objet de regarnis un mois après plantation. On notera notamment une mortalité importante des *E. citriodora* ayant été repiqués en pots en pépinière et non des plants issus de semis directs en conteneurs.

climatiques défavorables après plantation. Elle est l'espèce la plus productive bien qu'il y ait peu de différences entre les meilleures provenances des 4 espèces. Les valeurs observées dans cet arboretum sont voisines de celles obtenues dans les essais 88-01 et 88-05 (Provenances de *Eucalyptus camaldulensis* et de *Eucalyptus tereticornis*) qu'elles confirment ainsi.

Essai 89-16 b : Arboretum d'espèces de *Eucalyptus*

Cet essai a pour objectif de pré-sélectionner d'autres espèces de *Eucalyptus* que celles couramment utilisées ou préconisées pour le Nord ivoirien : *Eucalyptus camaldulensis*, *E. tereticornis* et *E. citriodora*. Il a été planté le 30 juin 1989. Les parcelles unitaires comptent 99 plants à la densité de 952 ha⁻¹. Chaque arbre a reçu une fertilisation de départ de 100 g NPK 10.18.18.

Tableau : Résultats à 8,5 ans

Codes CIRAD	Espèces	Origines	Densité n ha ⁻¹	Cg (cm)	Std	Compara- raison	G (m ² /ha)
89/8457 N	<i>E. camaldulensis</i>	Gilbert River - Bandia - Sénégal	943	52,9	11,3	A____	21,02
81/3331 N	<i>E. alba</i>	Darra Sari - Timor - Indonésie	924	46,7	9,8	_B____	16,03
81/3332 N	<i>E. brassiana</i>	Cape York -Queensland - Australie.	924	44,5	9,3	_BC___	14,58
80/2754 N	<i>E. citriodora</i>	Kullogum - Queensland - Australie.	789	45,4	13,8	__C__	12,92
81/3354 N	<i>E. brassiana</i>	Bertie creek - Qld - Australie	943	42,6	8,6	__C__	13,60
81/3333 N	<i>E. apodophylla</i>	Gibb River - Western A. - Australie.	933	41,9	13,0	__C__	13,02
81/3334 N	<i>E. exserta</i>	Monto - Queensland - Australie	375	34,4	17,5	___D_	3,52
87/7529 N	<i>E. microtheca</i>	May River - Western A.- Australie	433	28,0	10,6	___D_	2,69
88/8169 N	<i>E. cloeziana</i>	Gympie - Queensland - Australie	29	19,3	2,9	___E	0,08

Entre 4 et 6 ans, le taux de survie de *E. cloeziana* est passé de 45 à 3 %. Cette espèce est sans nul doute inadaptée aux conditions écologiques de Korhogo. Les provenances de *E. microtheca* et de *E. exserta* testées ici sont également à rejeter. Toutes les autres espèces ont un comportement satisfaisant. *Eucalyptus camaldulensis* reste néanmoins l'espèce la plus productive avec un accroissement annuel moyen en surface terrière supérieur de plus de 0,6 m² ha⁻¹ an⁻¹. *E. alba* est une espèce qui semble intéressante et qui mériterait qu'une sélection de provenances soit faite, tout comme pour *E. brassiana* et *E. apodophylla*.

Signalons que le *E. citriodora* testé ici est, parmi les *Eucalyptus* de cet essai, l'espèce qui a eu, entre 4 et 8 ans, la croissance en circonférence (Cg) la plus importante. Ceci est à rapprocher des résultats des essais de 1967 qui ont révélé que la croissance de *E. citriodora* s'accélérait avec l'âge.

Conclusion sur les essais de comportement d'espèces

Les trois espèces déjà sélectionnées dans les essais de 1967, *E. camaldulensis*, *E. citriodora* et *E. tereticornis*, ont confirmé leur potentialités. *E. alba*, *E. apodophylla*, *E. brassiana* et *E. platyphylla* ont également montré un bon comportement dans ces essais et pourraient donc entrer dans un programme d'amélioration génétique des *Eucalyptus* en Nord Côte d'Ivoire si le besoin de diversification en espèces se faisait sentir.

Eucalyptus camaldulensis, reste à ce stade de la sélection, l'espèce la plus prometteuse.

Sélections de provenances

Dès 1988 et 1989, les trois espèces sélectionnées dans les essais de 1967 ont fait l'objet de sélection de provenances.

Eucalyptus camaldulensis

Essai 88-01 : Provenances de *Eucalyptus camaldulensis*

Planté le 30 juin 1988, cet essai, dans un dispositif à quatre blocs incomplets (chaque provenance est répétée trois fois) compare huit provenances d'*Eucalyptus camaldulensis*. Les arbres ont reçu chacun une fertilisation starter de 100 g NPK 10.18.18 après plantation. La densité à la plantation était de 952 plants par ha. Le peuplement a été éclairci en 1991, à l'âge de trois ans

Essai 88-01 : Résultats à 9,5 ans.

N° de lot CIRAD	Origine	Densité n.ha ⁻¹	Cg (cm)	G m ² .ha ⁻¹
80/2810 N	Gilbert River, Gulf Hen Crossing - QLD - Australie	516	56,6	13,03
81/3312 N	Emu Creek - Petford - QLD - Australie	516	56,9	13,31
83/3913 N	Katherine River, Katherine - NT - Australie	529	51,2	10,99
87/7527 N	Gilbert River <i>ex situ</i> : Nguekohk - Bandia Sénégal	529	59,2	14,75
	Israël (sans précision)	370	46,2	6,30
82/87 CI	Anguédedou - Côte d'Ivoire	450	49,8	8,85
	Bazoulé - Burkina Faso	503	49,3	9,74
	Ofaki - Nord du Néguev - Israël	410	45,4	6,61

La densité après éclaircie varie fortement d'une provenance à l'autre. L'intensité initiale théorique de l'éclaircie était de deux arbres sur cinq (40%). Mais plus d'arbres ont été enlevés dans les provenances présentant beaucoup d'individus mal conformés. Les provenances 5 à 8 sont donc déjà à éliminer pour leur mauvaise conformation.

Au niveau de la surface terrière, les différences sont très hautement significatives. La provenance Gilbert River *ex situ* (Bandia - Sénégal) se détache.

Cependant pour les volumes estimés à 7,5 ans, la provenance Petford - Australie venait en tête. A quatre ans, cette provenance présentait un mètre de hauteur moyenne en plus que celle de Bandia. Les meilleures provenances de cet essai (Petford et Gilbert River *in* et *ex situ*) ont une productivité potentielle supérieure à 10 m³ ha⁻¹ an⁻¹ à sept ans et demi.

Essai 89-11 : Provenances de *Eucalyptus camaldulensis*

Cet essai, planté le premier juillet 1989, compare six provenances de *Eucalyptus camaldulensis*. Il vient en complément de l'essai 88-01 dont il reprend certaines provenances pour confirmation. Les parcelles de 6 x 6 plants sont entourées par une ligne de bordure composée d'un mélange des différentes provenances testées. Une fertilisation individuelle de 100 g NPK 10.18.18 a été apportée après plantation.

Tableau : Provenances d'*Eucalyptus camaldulensis* testées dans l'essai 89-11

N°	Code CIRAD	Origine	Longitude	Latitude	Altitude (m)	P (mm)
1		Stawell River - Queensland - Australie	?	?	?	
2	85/5478 N	Djarengol - Maroua - Cameroun	?	?	?	
3	89/8457 N	Gilber River <i>ex situ</i> - Bandia - Sénégal	17°02 W	14°35 N	15	690
4	83/3913 N	Katherine River - Northern Territory - Australie	132°15 E	14°30 S	110	
5	80/2810 N	Gilbert River Gulf On - Queensland - Australie	142°15 E	18°13 S	235	
6	81/3312 N	Emu Creek - Petford - Queensland - Australie	144°58 E	17°20 S	460	

L'essai a été planté à la densité de 952 plants par ha. Une éclaircie au taux moyen de 33% des arbres vivants a été effectué en 1993 à l'âge de quatre ans. Une seconde éclaircie a été faite à 7 ans qui a ramené la densité à 400 arbres par hectare. Cette éclaircie a permis la construction de tarifs de cubage et une estimation correcte des volumes sur pied à cet âge.

Tableau : Essai 89-11 - Résultats à 7 ans.

Provenances	Avant éclaircie				Éclaircie					Après éclaircie			
	N/ha	Cg (cm)	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	N/ha	H (m)	Cg (cm)	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	N/ha	Cg (cm)	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)
1	588	51,1	12,26	98,1	192	18,0	49,7	3,51	28,6	397	52,6	8,75	69,5
2	602	48,0	11,04	88,6	205	17,3	44,1	3,17	24,4	397	49,9	7,87	64,2
3	589	50,7	12,07	92,6	192	17,5	47,1	3,39	25,6	397	52,4	8,68	67,1
4	602	48,8	11,41	80,8	205	15,6	43,8	3,14	21,8	397	51,2	8,27	59,0
5	582	47,4	10,40	80,5	192	17,0	44,2	2,98	22,7	390	48,9	7,42	57,8
6	549	50,8	11,28	85,9	152	18,2	48,6	2,87	21,7	397	51,6	8,41	64,2

Compte-tenu du volume enlevé lors de la première éclaircie, on peut estimer la production moyenne de l'essai à un minimum de $13,5 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ an}^{-1}$ (volume sur écorce, découpe fin bout 10 cm de circonférence). L'analyse de variance ne permet pas de mettre des différences de productivité en évidence. La provenance australienne Gilbert River qui serait la moins productive aurait néanmoins produit $12,5 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ an}^{-1}$ et de la plus performante, Stawell River, près de $16 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ an}^{-1}$.

Toutefois, au niveau des surfaces terrières, l'analyse de variance ne révèle aucune différence entre les provenances, ce qui n'était pas le cas à quatre ans. Ainsi, la réponse à l'éclaircie de 1993 a été bonne pour toutes les provenances. Celle-ci a réduit, par sélection des meilleures individus, les différences entre les provenances. Différences qui se sont encore amenuisées avec l'éclaircie de 1996.

Après cette seconde éclaircie, les graines obtenues dans cet essai ont une large base génétique du fait des croisements entre provenances. Ceci permet d'envisager d'installer un ou plusieurs peuplements à partir d'un mélange de graines issues de l'ensemble des semenciers. Les hétéroses qui s'affirmeront pourraient être multipliés par bouturage. En attendant, cet essai peut être une source intéressante de semences pour répondre aux besoins actuels du Nord ivoirien.

Eucalyptus tereticornis

Essai 88-05 : Provenances de *Eucalyptus tereticornis*

L'essai est en blocs complets à quatre répétitions, splité avec apport d'engrais NPK 10.18.18 par plant sur des demi-parcelles. Une éclaircie a été effectuée en juillet-août 1993, à 5 ans, dont l'intensité était proche de 40%. Cette exploitation a permis de mettre au point des tarifs de cubage adaptés à l'espèce dans le jeune âge.

Tableau : résultats à 9 ans et demi.

Code CIRAD	Origine	Densité n ha ⁻¹	Cg cm	G m ² ha ⁻¹
76/2024 N	12 ABL <i>ex situ</i> - Loudima - CONGO	465	54,1	10,88
82/3699 N	Mitchell River - Mareeba - QLD - AUSTRALIE	584	56,1	14,77
87/7234 N	Helenvale - TR 165 - Monkhouse - QLD - AUS.	589	54,6	13,90
87/7526 N	Shiptons Flat - SSE of Helenvale - North QLD	572	53,7	13,17

Les différences observées ne sont pas significatives en raison de la grande variabilité entre blocs pour certaines provenances dont la 12 ABL. L'intensité de l'éclaircie dans cette provenance est le reflet de son hétérogénéité intrinsèque et de la présence importante d'arbres mal venants ou mal conformés.

Les surfaces terrières cumulées sont voisines de celles obtenues pour les meilleures provenances d'*Eucalyptus camaldulensis* dans l'essai 88-01. Les volumes estimés à 7,5 ans permettent d'estimer l'accroissement annuel moyen entre 8 et 11 m³ ha⁻¹ an⁻¹. L'AAM est légèrement inférieur à celui de *E. camaldulensis* car *E. tereticornis* est plus trapu. Il faut cependant noter que dans cet essai, seulement une moitié des plants ont été fertilisés à la plantation. Ce qui explique peut-être cette moindre productivité bien que l'on n'ait observé aucun effet statistiquement significatif de l'engrais.

Eucalyptus citriodora

Essai 89-17 : Provenances de *Eucalyptus citriodora*

Rappelons que l'essai installé à Natiokobadara (Korhogo) en 1967 avait montré une productivité de 10,4 m³/ha-an à 13 ans pour *Eucalyptus citriodora*. L'origine des graines étant inconnue, il avait semblé utile d'installer un nouvel essai comparant diverses provenances de cette espèce.

La provenance Bandia (Gilbert River *ex situ*) de *Eucalyptus camaldulensis* a été retenue comme base de comparaison de par ses performances dans l'essai 88-01. L'essai a été planté les 9 et 10 juin 1989. Chaque plant a reçu une fertilisation de départ de 100 g NPK 10.18.18. La densité initiale est de 952 plants par ha. Suite à une insuffisance de plants, il n'y a pas de ligne de bordure autour des parcelles de 7 x 7 plants.

Une éclaircie a été effectuée en août 1993. Elle devait enlever un arbre sur trois et ramener la densité à 630 arbres par ha. Cependant la forte mortalité initiale ou le nombre important d'arbres rachitiques ou de mauvaise forme a conduit à conserver un nombre d'individus très variable selon les provenances. Cette éclaircie a permis d'établir des tarifs de cubage qui ne sont plus applicables aujourd'hui. A quatre ans, les quatre meilleures provenances avaient une production annuelle moyenne de 10 m³ ha⁻¹ an⁻¹.

Tableau : Résultats à 8,5 ans

Code CIRAD	Origine	Densité (n/ha)	Cg (cm)	G (m ² /ha)	ÄG 96-98
80/2754 N	Kullogum - Queensland - Australie	540	46,0	9,18	1,76
80/2744 N	Bundaberg - Queensland - Australie	479	47,3	8,51	2,27
80/2745 N	Gladstone - Queensland - Australie	520	53,0	11,68	2,52
80/2763 N	Monto - Queensland - Australie	496	48,1	9,12	2,61
80/2888 N	Fairview Station - Queensland - Austr.	259	57,9	6,82	1,70
80/2886 N	Daringua - Queensland - Australie	447	52,3	9,84	1,34
80/2884 N	Herberton - Queensland - Australie	421	50,8	8,77	2,69
88/8197 N	Loudima - Congo	410	53,4	9,46	2,35
88/8137 N	Timardo Creek - Queensland - Austral.	497	46,7	8,68	1,89
89/8457 N	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Gilbert River - Bandia - Sénégal	656	54,5	15,59	2,65

L'intensité de l'éclaircie a été inversement proportionnelle à la qualité du peuplement initial. Ainsi, pour *Eucalyptus camaldulensis* dont les arbres sont généralement de bonne venue, vigoureux et sains, l'éclaircie a enlevé 30% des individus alors que pour la provenance de Fairview Station, dont beaucoup d'arbres étaient morts, malades ou mal conformés, il n'est resté sur pied que 28% des arbres plantés. La comparaison des densités actuelles permet de porter un jugement de valeur sur la qualité moyenne de la provenance. Seule Kullogum a présenté assez d'arbres sains et bien conformés pour pouvoir rivaliser avec *E. camaldulensis*. Ceci ne signifie cependant pas que la provenance est vigoureuse comme le montre sa faible circonférence Cg moyenne.

Il est donc difficile de comparer les provenances sur un seul critère. L'analyse de l'ensemble des critères observés en 1996 faisait ressortir deux provenances : Gladstone et Daringa. Or si la première a eu depuis une croissance vigoureuse, la seconde semble avoir perdu de sa vigueur juvénile.

Malgré une densité plus faible et une surface terrière initiale inférieure, quatre provenances de *E. citriodora* ont montré une croissance en surface terrière équivalente à celle de *E. camaldulensis* au cours des deux dernières années : Herberton, Monto, Gladstone et Loudima.

La provenance Fairview Station, malgré un faible nombre d'individus conservé, présente actuellement la circonférence Cg la plus élevée et celle qui a le plus augmenté en deux ans. C'est également qui présente la plus grande variabilité des circonférence et donc une possibilité de sélection d'individus très vigoureux.

Du fait de l'importance de la sélection qui a été appliquée lors de l'éclaircie, cet essai pourrait être une source de graines de qualité. Un programme de sélection d'arbres plus pourrait être envisagé sur la descendance de cet essai afin soit de les multiplier par bouturage, soit de créer un verger à graines de *Eucalyptus citriodora* dans lequel la base génétique aura été augmentée par rapport à un verger issu d'une seule provenance.

E. citriodora a une hauteur totale supérieure à *E. camaldulensis* et à *E. tereticornis*. Elle semble présenter également un moindre défilement et un meilleur élagage naturel, donc une bonne conformation pour la production de poteaux et de bois d'oeuvre. Toutefois, nous noterons que l'espèce est sujette à de fortes gommoses dans la partie inférieure du tronc. Il serait indispensable de connaître les effets de ces écoulements de gomme sur la qualité du bois si l'on souhaite conduire ces arbres pour la production de bois d'oeuvre.

Sylviculture

Après avoir sélectionné les espèces et provenances adéquates pour le Nord de la Côte d'Ivoire, il convient de mettre au point des techniques sylvicoles adaptées aux productions attendues : bois de feu, de service, bois d'oeuvre, brise-vent, etc.

Essais type de plants

Afin de réduire les coûts de production des plants et de les rendre financièrement abordables pour les agriculteurs, un essai comparatif de production de plants en pots plastiques classiques et en planche a été réalisé en 1989. Dans les deux cas, les semis d'*E. camaldulensis* ont été réalisés en germoirs et les jeunes plants (4 feuilles) repiqués sous ombrière.

Deux types de stumps ont été testés : partie souterraine de 10 cm de long et tige recépée à 20 ou 40 cm.. Après habillage, les plants ont été pralinés avec de l'argile dans laquelle était incorporée de la dieldrine, insecticide anti-termite aujourd'hui interdit. Les plants en pots ont été plantés classiquement après sectionnement de la base du pot et un coup de couteau sur toute sa longueur, opérations destinées à enlever le plastique mais surtout à supprimer les chignons racinaires de fond de pot et les racines enroulées plus haut.

Sept mois après plantation, le taux de reprise dépassait 90% pour tous les types de plants. La hauteur moyenne, de 190 cm pour les plants éduqués en pots, n'était que de 130 cm pour les stumps. La différence la plus importante constatée à cet âge concerne le nombre de plants multicaules qui passe de 10% pour les plants en pots à 83% pour les stumps.

L'essai s'est arrêté là avec la conclusion que la plantation de plants en pots était préférable en raison de la meilleure conformation des arbres. Cependant, neuf ans plus tard, la différence de taille entre les deux types de plants s'est accrue : il semble que les *Eucalyptus* n'ont pas surmonté le stress que représente la plantation en stumps.

Travail du sol

Aucun essai n'a été effectué pour déterminer le meilleur type de travail du sol. Des essais menés dans d'autres pays de la sous-région ont montré qu'un travail profond (favorise le développement rapide des racines), sur l'ensemble du terrain (élimine pendant un temps la concurrence des adventices) et en respectant des règles de lutte anti-érosive (conservation des sols et meilleure alimentation en eau), donnaient de bons résultats.

Date optimale de plantation

Delwaulle au Niger (avec 600 mm de précipitations) et Louppe au Burkina Faso (avec 1.200 mm) avaient montré qu'il était souhaitable de planter dès que la saison des pluies était établie .

Essai 90-05 : Dates de plantation

Cet essai a été installé au cours d'une année particulièrement sèche : 816,5 mm en 58 jours. Les 15 dates de plantations se sont échelonnées entre le 9 mai et le 10 septembre. Les trois espèces testées sont *Acacia auriculiformis* (provenance San Pédro - CI), *Eucalyptus camaldulensis* (Petford) et *Gmelina arborea* (Korhogo). Chaque traitement consistait en une ligne de plantation de 25 pieds espacés de un mètre. Les lignes sont écartées de deux mètres. Il y a quatre répétitions.

Tableau 37 : Pluviométrie à la station de Lataha en 1990

Décades		Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septem.	Octobre
1	P(mm)	57,5	40,0	77,0	78,5	104,0	46,5	72,0
	N jours	3	4	4	5	4	2	3
2	P(mm)	15,0	7,0	23,5	14,0	17,0	61,0	11,5
	N jours	1	1	3	2	3	5	2
3	P(mm)		22,5		49,0	58,5	35,5	
	N jours		4		3	5	4	
Moyennes mensuelles	P(mm)	72,5	69,5	100,5	141,5	189,5	143,0	83,5
	N jours	4	0	7	10	12	11	5

Les faibles pluies du mois de mai pourraient laisser supposer que la reprise des plantations réalisées ce mois là fut mauvaise. Ce qui n'a pas été le cas. La réussite fut très bonne pour *Gmelina arborea* et *Acacia auriculiformis* et moindre pour *Eucalyptus camaldulensis* quoi que pour cette dernière espèce la mortalité puisse être imputée plus aux attaques de termites qu'à un échec de la plantation. Le succès des plantation

a reposé sur les mottes avec lesquelles *Acacia* et *Eucalyptus* ont été plantés. Leur réserve en eau a permis aux plants de traverser sans problèmes les sept ou huit jours sans pluie qui ont suivi leur plantation. Les *Gmelina* ont été plantés en stump et la réussite est due à la rusticité exceptionnelle de cette espèce.

Les dépouillements réalisés à six mois et à un an et demi ont montré que la période idéale de plantation se situait entre le début des pluies et la fin juin. Après cette date, la saison des pluies n'est plus assez longue pour que les plants s'installent bien et, bien qu'ils traversent la saison sèche sans problème, ils paraissent plus rachitiques que ceux plantés plus précocement.

Sans doute est-ce lié à cette saison des pluies 1990 particulièrement sèche. Les années suivantes ayant été normales (environ 1.300 mm par an), les plants ont peut-être pu rattraper leur retard au cours du temps.

C'est pour vérifier ce fait que l'essai a été mesuré une dernière fois en 1996 avant de le transformer.

Tableau 38 : Résultats des mesures des 1 et 2 février 1996 - à 5 ans et demi

Dates de plantation	<i>Acacia auriculiformis</i>			<i>Eucalyptus camaldulensis</i>			<i>Gmelina arborea</i>		
	S (%)	Cg (cm)	G (m ² /ha)	S (%)	Cg (cm)	G (m ² /ha)	S (%)	Cg (cm)	G (m ² /ha)
09 / 05	50,8	31,7	20,32	52,4	30,0	18,71	95,2	27,8	28,82
17 / 05	36,9	29,4	12,70	54,8	26,1	14,89	97,6	26,3	26,81
26 / 05	53,6	22,0	10,36	76,2	25,4	19,54	98,8	26,2	26,97
01 / 06	45,2	24,2	10,51	78,6	24,3	18,53	100,0	23,8	22,49
06 / 06	60,7	21,7	11,42	84,5	25,4	21,75	95,2	26,2	25,94
11 / 06	57,1	23,3	12,34	69,8	27,5	20,98	96,8	25,4	24,93
18 / 06	72,6	21,8	13,71	84,5	24,0	19,36	98,8	24,4	23,32
25 / 06	69,0	17,8	8,69	90,5	22,3	17,86	97,6	22,1	18,93
02 / 07	57,1	25,1	14,31	94,0	21,5	17,36	100,0	21,8	18,90
09 / 07	54,8	20,4	9,02	76,2	22,4	16,23	100,0	27,1	29,13
16 / 07	63,1	18,7	8,74	91,7	18,0	11,76	100,0	17,6	12,39
30 / 07	66,7	17,3	7,96	88,1	18,6	12,07	98,8	18,5	13,42
13 / 08	50,8	18,8	7,13	95,2	17,5	11,62	100,0	17,1	11,67
27 / 08	46,4	14,0	3,61	86,9	13,9	6,68	89,3	15,4	8,43
10 / 09	46,0	14,7	3,98	92,1	16,8	7,73	93,6	13,1	6,40
Moyennes	55,4	21,4	10,32	81,0	22,2	15,67	97,4	22,2	19,90

De ce tableau et des graphiques de la page suivante, on peut tirer un certain nombre de conclusions. Mais, avant, il convient d'apporter quelques précisions sur le dépouillement des données. Les lignes de bordure des blocs ainsi que les deux arbres à chaque extrémité des lignes n'ont pas été prises en compte.

Les moyennes ont donc été faites sur 84 plants (21 par traitement x 4 blocs) sauf pour les "dates de plantation" qui comprennent des lignes de bordure. Ceci permet d'expliquer la valeur aberrante observée pour *Gmelina arborea* planté le 9 juillet : ce traitement n'a que deux répétitions (les deux autres sont en bordures) et l'une d'elles est insérée entre deux lignes plantées tardivement (27/8 et 10/9). Les arbres repiqués avec deux mois d'avance ont complètement dominé leurs voisins et se sont comportés pratiquement comme des lignes de bordure, ce qui explique leur croissance beaucoup plus rapide.

Depuis 1990, il n'y a pas eu de mortalité pour *Gmelina arborea*. Celle de *Eucalyptus camaldulensis* est de un pour-cent seulement. Par contre, *Acacia auriculiformis* qui avait eu une très bonne reprise a vu dépérir près de 40% de ses plants. Cette espèce

semble donc la moins adaptée aux conditions pédo-climatiques de l'essai.

Cette mortalité correspond à l'éclaircie naturelle, découlant des phénomènes de concurrence, qui débute alors que le peuplement a atteint une surface terrière critique. Celle-ci serait, dans les conditions expérimentales, de 11 m²/ha pour *Acacia auriculiformis*, de plus de 15 m²/ha pour *Eucalyptus camaldulensis* et supérieure à 20 m²/ha pour *Gmelina arborea*. La concurrence, quant à elle, est apparue depuis bien longtemps et l'éclaircie de tels peuplements aurait déjà dû être faite. Justement à cause de cette concurrence, l'essai ne permet plus de comparer les dates de plantation. Aussi, ne regarderons-nous que les tendances générales. Celles-ci montrent globalement que la circonférence de l'arbre de surface terrière moyenne ainsi que la surface terrière diminuent plus la plantation est tardive : le retard de développement en fin de première saison n'a pas été rattrapé au cours des années suivantes.

Ceci confirme la conclusion principale des observations de novembre 1990 : les plantations doivent être aussi précoces que possible. Mais, en plus, cela montre qu'il faut faire le remplacement des manquants le plus tôt possible après la plantation sinon ces plants installés tardivement seront dominés dès la seconde année et le resteront. Ces arbres de moindre croissance seront, sauf exception, éliminés lors de la première éclaircie. Les remplacements tardifs ne se justifient que si la trouée est très importante ou pour une raison sylvicole, par exemple pour fermer le peuplement et favoriser l'élagage naturel.

Essai écartement

Essai fertilisation de départ

Essai 90-06 : Essai factoriel NPK-Bore sur *Eucalyptus camaldulensis*

Cet essai a été installé dans le but d'accélérer la croissance juvénile de *Eucalyptus* afin de réduire les entretiens (désherbage). Le bore, à la limite de la carence dans le sol, a été apporté en raison de son effet améliorateur de la résistance à la sécheresse. L'essai compte quatre répétitions. La densité est de 952 tiges par hectare.

Tableau 39 : Résultats des mesures des mesures de février 1996

Traitements	Survie (%)	Cg (cm)	G (m ² /ha)
Témoin	95,3	38,4	10,64
N	97,4	40,1	11,84
P	97,4	39,1	11,29
K	95,8	40,5	11,91
NP	96,9	39,7	11,60
NK	99,0	40,4	12,21
PK	98,4	39,9	11,87
NPK	99,0	40,0	11,97
Sans Bore	96,6	40,1	11,75
Avec Bore	98,2	39,5	11,58

Aucune des différences constatées n'est statistiquement significative. L'apport d'engrais n'apparaît pas indispensable pour *Eucalyptus camaldulensis* dans la région de Korhogo. L'accroissement annuel courant en surface terrière est de 1,7 m²/ha, légèrement inférieur à l'accroissement annuel moyen de 2,12 ou de 1,94 m²/ha si l'on considère que le peuplement a 5,5 ou 6 ans. Ce fait indique que la parcelle est à éclaircir.

Bibliographie

Deux Années de Recherches à la Station CTFT de Lataha.

LOUPPE D. - OUATTARA N. [1990]. CTFT-CI/CIRAD-Forêt, Mars 1990- 47p.

Sylviculture intensive en Zone de Savanes.

LOUPPE D. [1990]. Séminaire UNESCO de Korhogo sur la Productivité des Savanes. Mai 1990 - 10p. + 6 fig.

Influence de la date de plantation en zone soudano-guinéenne sur la croissance en première année de trois espèces de reboisement.

LOUPPE D. [1990]. CTFT-CI/CIRAD-Forêt, Korhogo, décembre 1990, 18p + graph.

Evaluation des peuplements d'*Eucalyptus* en milieu rural dans la région de Korhogo.

KIDIERA M. [1991]. Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme d'Agronomie Approfondie à l'ENSA - Yamoussoukro. ENSA-CTFT-CI - juillet 1991 - 59p.

Recherches en pépinière : importance de la stérilisation du sol, éducation classique ou autocernage ?

DIALLO C. D. [1991]. Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme d'Agronomie Approfondie à l'ENSA - Yamoussoukro. ENSA-CTFT-CI - juillet 1991 - 56p.

The influence of planting date on the first year's growth of *Eucalyptus camaldulensis* in a soudano-guinean climat.

LOUPPE, D. [1991]. IUFRO Symposium on Intensive Forestry : the role of Eucalypts - Durban - South Africa - 2-6 septembre 1991, 10p.

Réflexions sur les haies-vives et brise-vent en Nord Côte d'Ivoire (Région de Korhogo).

LOUPPE D. [1991]. Congrès Forestier Mondial - Paris - Sept 1991 - Actes 3, RFF hors série n° 3 pp 129-135.

Recherche forestière dans le nord de la Côte d'Ivoire.

LOUPPE D. [1991]. Le Flamboyant (bulletin de liaison du Réseau Arbres Tropicaux) n° 19 - octobre 1991 - pp19-21.

Etude des plantations linéaires dans la zone dense de Korhogo.

SORHO I. [1991]. Mémoire de fin d'études pour l'obtention du BTS Eaux et Forêts à l'Ecole Forestière de Bouaké. EFB-CTFT-CI - novembre 1991 - 77p.

Evaluation de peuplements d'*Eucalyptus camaldulensis* : tarifs de cubage, accroissement, productivité.

TIA, M. Mémoire de fin d'études pour l'obtention du BTS Eaux et Forêts à l'Ecole Forestière de Bouaké. EFB-CTFT-CI - novembre 1991 - 53p.

Sélection précoce de provenance de *Eucalyptus citriodora* dans le Nord de la Côte-d'Ivoire.

OFFI, K. [1991]. IDEFOR-DFO, Korkogo, décembre 1991, 13p.

Station Kamonon Diabaté : protocoles expérimentaux et comptes-rendus d'installation des essais de 1988 à 1991.

IDEFOR-DFO/CIRAD-Forêt [1992]. Korhogo, juin 1992, np.

Introduction d'*Eucalyptus* en Côte d'Ivoire - Sélection d'espèces

OFFI, K. [1993]. IDEFOR-DFO, Korkogo, 35p.

***Eucalyptus citriodora* en Côte-d'Ivoire**

OFFI, K. [1993]. IDEFOR-DFO, Korkogo, 18p.

***Eucalyptus tereticornis* en Côte-d'Ivoire**

OFFI, K. [1993]. IDEFOR-DFO, Korkogo, 19p.

***Eucalyptus alba*, *Eucalyptus torrelliana* et *Eucalyptus cloeziana* en Côte d'Ivoire**

OFFI, K. [1993]. IDEFOR-DFO, Korkogo, 27p.

***Eucalyptus platyphylla* en Côte-d'Ivoire**

OFFI, K. [1993]. IDEFOR-DFO, Korkogo, 12p.